

⑫ 公開特許公報 (A)

昭60—17417

⑤ Int. Cl.⁴
G 02 B 21/18
21/36

識別記号

庁内整理番号
7370—2H
7370—2H

⑬ 公開 昭和60年(1985)1月29日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 7 頁)

⑭ 光学装置

⑮ 特 願 昭58—125662

⑯ 出 願 昭58(1983)7月11日

⑰ 発 明 者 小林亨
東京都板橋区蓮沼町75番1号東
京光学機械株式会社内

⑱ 発 明 者 観海雅允

東京都板橋区蓮沼町75番1号東
京光学機械株式会社内

⑲ 出 願 人 東京光学機械株式会社

東京都板橋区蓮沼町75番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 中村稔 外4名

明 細 書

1. 発明の名称 光 学 装 置

2. 特許請求の範囲

1) 異なる2つの領域の物点を空中像として同時に結像する単眼の対物光学系と;

該対物光学系の射出光束を第1の光路と第2の光路との2光路を伝搬するように分割する光束分割手段と;

該第1と第2の光路はそれぞれの光軸の一部を互いに同軸的に対向する配置をもち;

前記対物光学系は、該第1の光路による第1空中像と、該第2の光路による第2空中像とのそれぞれを、その方向を互いに光軸を軸として所定角度相対的に回転した関係で、かつ前記同軸的配置にある部分光路の延長上で互いに合致するように結像し;

該結像位置には、前記部分光路の光軸と垂直な稜線をもち、かつ該部分光路の光軸と互いに反対方向に傾設された2つの反射面を有する屋根型反射部材と;

該屋根型反射部材により偏向された第1光路と第2光路による前記第1及び第2空中像を観察するための観察光学系とから構成され、前記屋根型反射部材と、前記第1及び第2光路を構成する光学要素の少なくとも一部とを前記部分光路の光軸と垂直な方向に相対的に移動させることにより、前記第1空中像と第2空中像の観察間隔を可変できるようにしたことを特徴とする光学装置。

2) 前記回転角は180°であることを特徴とする特許請求の範囲第2項記載の光学装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は相互の間隔を比較的大きくして配置した微小の2物体の像を同一視野内で近接させて同時に観察するための光学装置に関する。

このように微小な比較的距離の離れた2物体を同一視野内で近接させて観察したいという要求は電子機器や精密機械分野で多い。例えば、微小な電子部品や機械部品を大きな間隔を離して相互の正確な位置合せをして基体上に組付けるときとか、あるいは2物体それ自体は大きい場合でも、それらの位置出しすべき基準部分が極めて小さく、かつ上記基準部分相互間の間隔が長い場合、これら基準部分の高精度な位置出し調整や組付けが要求される作業には上記した装置が要求される。

本発明は係る要求を満たすために比較的大きな間隔にある異なる2領域上の2つの物点を近接させて同一視野内で観察でき、さらにはこれら2物点の位置出し調整用にも利用できる光学装置を提供することにある。

以下本発明の実施例を図をもとに説明する。

明レンズ系312から成る透過照明系31と、光源321、照明レンズ322、対物レンズ330及びハーフミラー323とから成る落射照明系32と、対物レンズ330、ミラー331、レチクル332、リレーレンズ333及びTVカメラ334とから成る観察光学系33と、上述の正面観察系と同様のカメラコントローラ341、測定制御部342及びCRT表示装置343とからなる電装部34とから構成されている。

第2図は正面観察系の観察光学系22の像間隔変換部221の第1の実施例を示す光学配置図である。この像間隔変換部221は対物レンズ220からの光束を2光束に分別するためのビームスプリッター50と、第1の光路51を形成するための2枚の反射鏡52、53と、第2光路を形成する3枚の反射鏡55、56及び57とから構成され、これら2光路はその光路長が互いに等しい長さをもつように配置されている。

対物レンズ220の物側視界は、第3図に示すように、それ自身は小さいが、互いの配置間隔は

第1図は本発明の光学装置の光学配置を示す図で、被観察物体10を載置するための載物台11と、被観察物体10の正面を観察するための正面観察系20と、被観察物体10の側面を観察するための側面観察系30とに大別される。

正面観察系20は、照明光源211、コンデンサーレンズ212、ハーフミラー213及び対物レンズ220から構成される照明光学系21と、対物レンズ220、像間隔変換部221、偏向プリズム222、リレーレンズ223、及びTVカメラ224から成る観察光学系22と、TVカメラ224の受像状態等を制御するカメラコントローラ230、カメラコントローラから送られてくる受像信号を制御して各種測定に利用する測定制御部231及びTVカメラ224の受信像を表示し、物体10の2点間の位置出しや精度チェック時に被観察物をモニターするCRT表示装置232とから成る電装部23とにより構成されている。

また、側面観察系30は、照明光源311と照

比較的大きな被観察物体である2つの小物体60、61を同時に取り込める広さをもっている。対物レンズ220は、第4図に示すように小物体60の第1光路に係る像60'aと第2光路に係る像60'bの2つの像を作る。同様に対物レンズ220は小物体61の第1光路に係る像61'aと第2光路に係る像61'bの2つの像を作る。ここで、第1光路と第2光路は同一の光路長を有しているので、像60'a、60'b、61'a、61'bは同一平面上に形成され、かつビームスプリッターの半透過面50aの光束反射光束と反射鏡55の光束反射光束が対物光軸を軸として180°と回転された関係にあるため、像60'aと像61'bとは一致し、同様に像60'bと61'aとは一致するようにそれぞれ対物レンズ220により結像される。

この第1光路51と第2光路54に垂直な結像面内に稜線58cが位置するように配置された2つの反射面58a、58bをもつ可動反射部材58が配置されている。この可動反射部材58は

第4図に示すように、その稜線58cが上記結像面内で、かつリレーレンズ223の光軸に垂直に維持されつつ58', 58"に示すような任意の位置に平行移動できるようになっている。この可動反射部材58の平行移動により、その反射面58a, 58bが反射しリレーレンズ223に向けて入射させる対物レンズの結像像面の面積が変化する。そして、第4図に示すように、小物体像60'bと61'aの間隔が変化することになり、TVカメラ224は第5図に示すように小物体像60', 61'を近接させて同時に受像することができるようになる。

なお、本実施例においては可動反射部材58の稜線に接しリレーレンズ223の光軸に垂直にレチクル板59が配置されており、このレチクル板59には第5図に示すような2つの交点をもつダブル十字線59aが形成されている。

次に、本実施例の作用を正面観察系20を例に説明する。載物台11上に、被観察物体すなわち小物体60, 61の代りに、小物体60と61が

位置出しされるべき基準位置を示した基準スケール板(図示せず)を載置する。この基準スケール板の像を観察光学系で第6図(A)で示すように受像する。次に、この基準スケール板のスケール線70とレチクル板のダブル十字線を一致させる。まず、像間隔変換部221の可動反射部材58を移動させ、第6図(B)のように両者を一致させる。この操作により基準スケール線の情報はレチクル板のダブル十字線に写されたことになる。

次に、載物台10上の基準スケール板59を取り除き、小物体60, 61を載置する。その観察像例が第6図(C)である。そして小物体像60', 61'のそれぞれの所定部分位置をレチクル59のダブル十字線59a及びその交点に合わせうるようによりすることにより所定の位置及び間隔配置し、これら位置決めした小物体60, 61を基体に組付けることができる。

このように、本実施例によれば、小物体あるいは物品そのものは大きくとも基準となる部分が極めて小さな領域である2つの物品であつて、かつ

比較的大きき間隔をもつこれら物点の位置出しをするに際し、この間隔を任意のあるいは所望の像間隔として得ることができるため、位置出し作業が極めて容易にかつ非常に正確にできる利点がある。

第7図は前述の像間隔変換部221の第2実施例である。上述の第1実施例の像間隔変換部では可動反射部材58を平行移動させていたため、第4図から理解できるように、可動反射部材58の移動にともなつて反射像面RはR', R"へと移動してしまふ。そのため、その都度対物レンズ220を光軸方向に移動して合焦することが必要となつた。また、第1実施例は投影光束をビームスプリッタ50によつて2光束に分けているので、観察像が暗くなるという欠点があつた。第2実施例は第1実施例のこの欠点を解消したものである。対物レンズ220を射出した光束は六角形反射部材80の下側第1反射面81aと下側第2反射面81bで2光束に分割される。ただし第2実施例においては、これら第1反射面81a及び第2反

射面81bの反射する光束は、対物レンズ220の射出光束のほとんどの部分をそれぞれカバーできるため前述の第1実施例に比較して光量を大きくして明るい観察像を得ることができる。

第1反射面81aで反射された光束は、第7図に示すように、第1台形反射プリズム82に入射し、第1反射面821で反射され、次いで第2反射面822で反射され、六角形反射部材80の上側第1反射面839で反射されてレチクル板59上に結像する。同様に、下側第2反射面81bで反射された光束は第2台形反射プリズム84に入射しその第1反射面841及び第2反射面842で順次反射されたのち六角形反射部材80の上側第2反射面83bで反射され、レチクル板59上に結像される。そして、第1及び第2台形反射プリズム82, 84を、第8図に示すように、六角形反射部材の長手方向に沿つて矢印の方向に移動させることにより、光束のレチクル59上の結像位置を移動させることができ、これにより小物体60, 61の像間隔を変化させることができる。

本実施例においては、レチクル板及び六角形反射部材は移動しないので、像間隔の変更にともなう合焦状態の変化は生じない。

上記の第1及び第2実施例は横方向に並んだ2物点の観察間隔を変化させるものであつたが、本発明はこれに限定させるものでなく、2物点が直角配置や、ある基準点を中心に互いに所定の角度をなすように配置される場合も両物点を近接させて観察する第3実施例を第9図をもとに以下に説明する。例えば、互いに直角に配置されるべき小物体60、61が図示しない載物台に目測で略直角に載置されているものとする。この2つの小物体60、61の像を形成するための光束は、対物レンズ220で集光射出されたのちビームスプリッターミラー90によつて第1光路91と第2光路92に2分割される。第1光路にはミラー93がありこのミラー93で偏向された光束は後述の像間隔変換部94に導かれる。一方、第2光路92内には、イメージローテーター95が配置されており、ビームスプリッターミラー90を透

過してきた光束を光軸回わりに90°回転させて射出するよう構成されている。イメージローテーター95からの射出光は第1光路92のミラー96、97で反射され、像間隔変換部94に入射する。この構成により、第1光路91を介して対物レンズ220で結像される小物体60、61の像60'、61'と、第2光路92を介して結像される像60''、61''は前述の実施例と同様に共通の結像面上に結像され、かつ像60''、61''はイメージローテーター95の作用により90°回転されているため、像60''は像61'に、像61''は像60'に一致するように結像される。

第10図は、上記の像間隔変換部94の構成の一実施例を示す光学配置図であり、第1光路の光束は第1平行四辺形プリズム100に入射され、その第1反射面101及び第2反射面102で反射され家形反射部材103に導かれる。この家形反射部材103は前述の第2実施例の六角形反射部材80の上半分を利用するもので、その第1反射面104、第2反射面105及び稜線106の

構成は、前述の六角形反射部材80と同様である。平行四辺形プリズムを射出した光束は家形反射部材103の第1反射面104で反射され、この稜線に当接配置されたレチクル板59に像(60')を結像する。一方、第2光路92の光束は第2平行四辺形プリズム107に入射し、その第1反射面108及び第2反射面109で反射され、射出されたのち家形反射部材103の第2反射面105で反射され、レチクル板59に像(61'')を結像する。第1及び第2平行四辺形プリズムを矢印110、111の方向に移動させることにより像(60')、(61'')の間隔を変化させることができる。

なお、イメージローテーター95の光軸に対する回転角を変えることにより、小物体60、61が互いに鋭角あるいは鈍角配置をとる場合でもそれらの像60'、61''等を同一視野内で近接観察することができる。

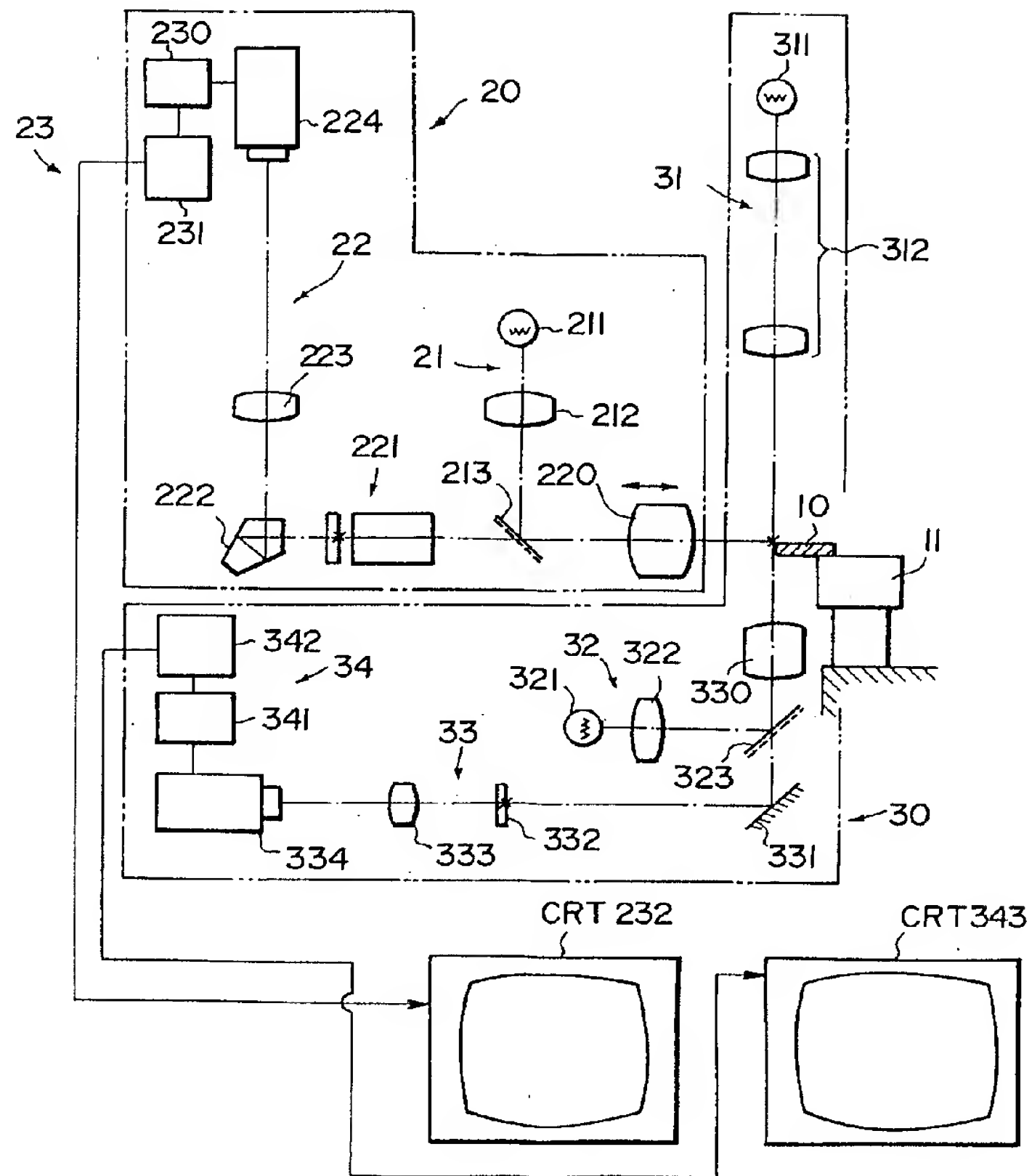
4 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る光学装置の実施例を示す光学配置図、第2図は像間隔変換部の第1の実施

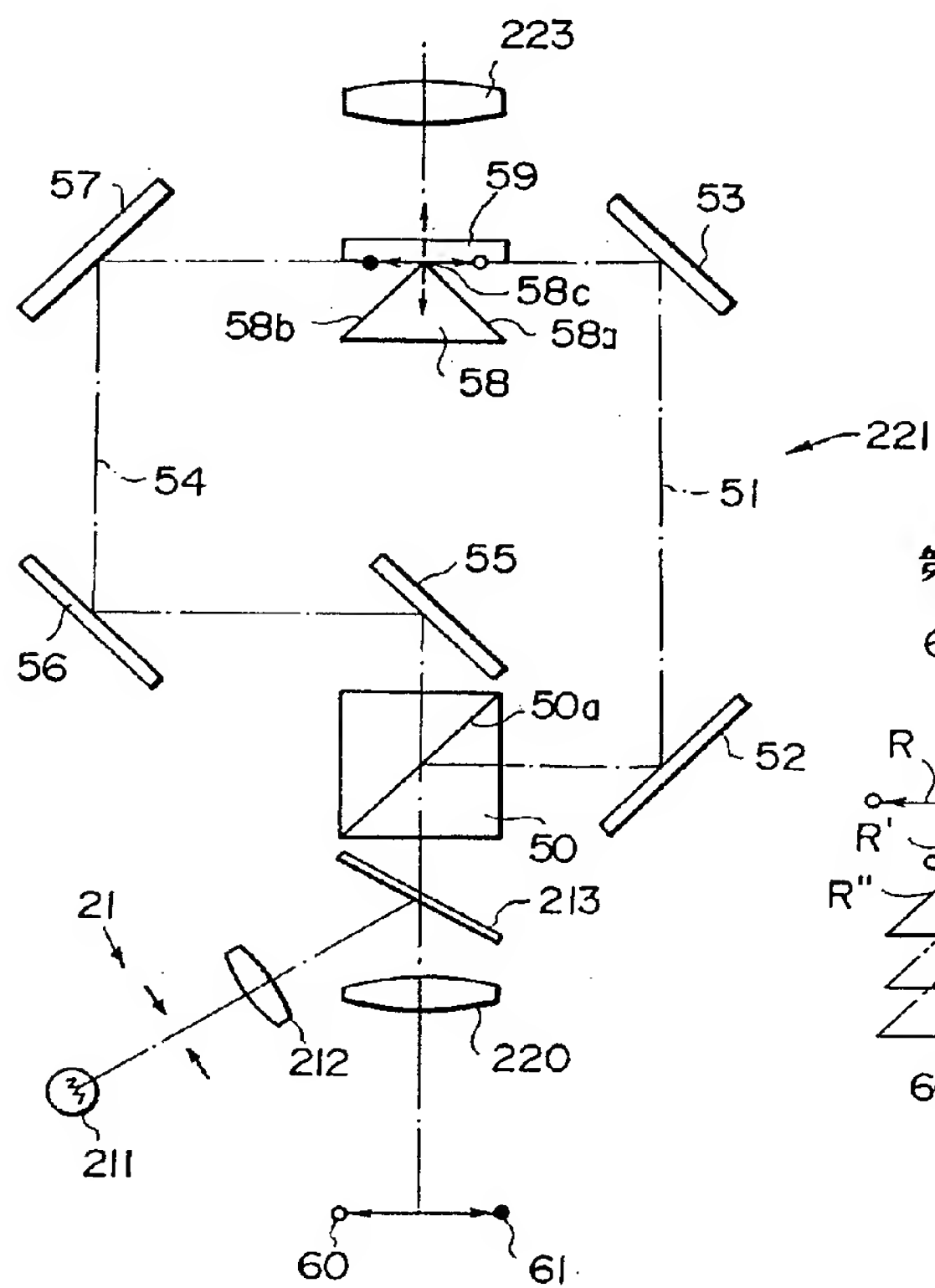
例を示す図、第3図は対物レンズの物側視界を模式的に示す図、第4図は可動反射部材の移動の像の関係を示す図、第5図は観察視野の一例を示す図、第6図(A)から(D)は観察手順を示す観察視野図、第7図は像間隔変換部の第2の実施例を示す図、第8図はその第2実施例の光束図、第9図は本発明の光学装置の他の実施例を示す光学配置図、第10図は第9図の実施例における像間隔変換部の一例を示す光学配置図である。

- 10 …… 被観察物体、
- 11 …… 載物台、
- 20 …… 正面観察系、
- 30 …… 側面観察系、
- 50 …… ビームスプリッター、
- 53、57 …… ミラー、
- 58 …… 可動反射部材、
- 59 …… レチクル板、
- 80 …… 六角形反射部材、
- 82、84 …… 台形反射プリズム。

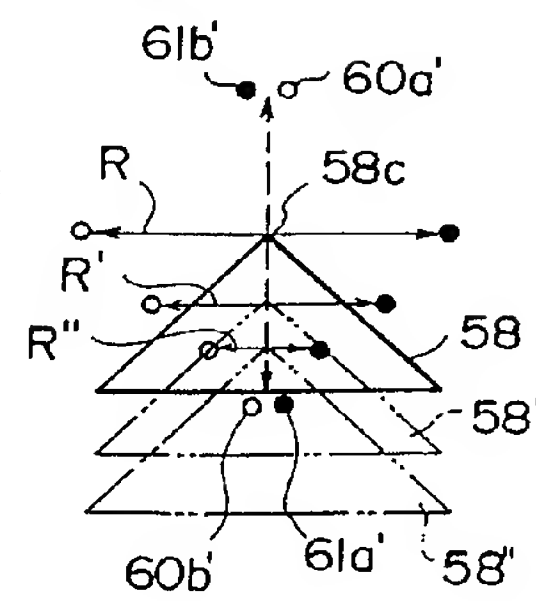
第 1 図



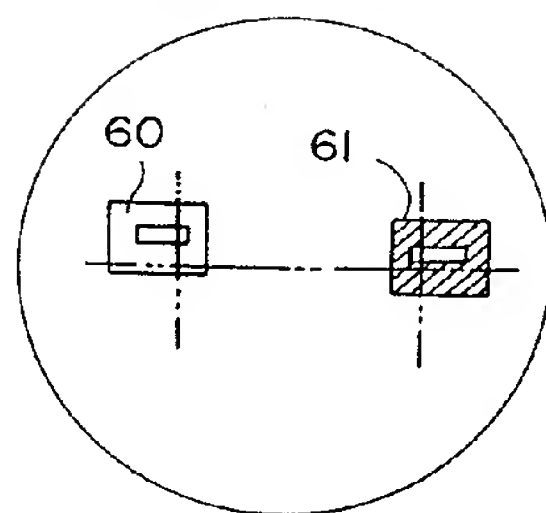
第 2 図



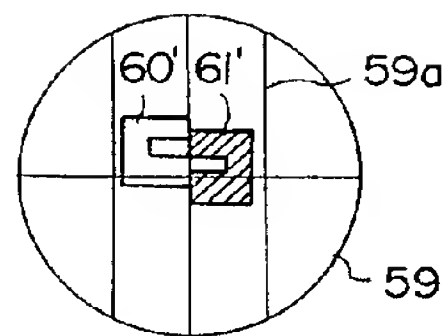
第 4 図



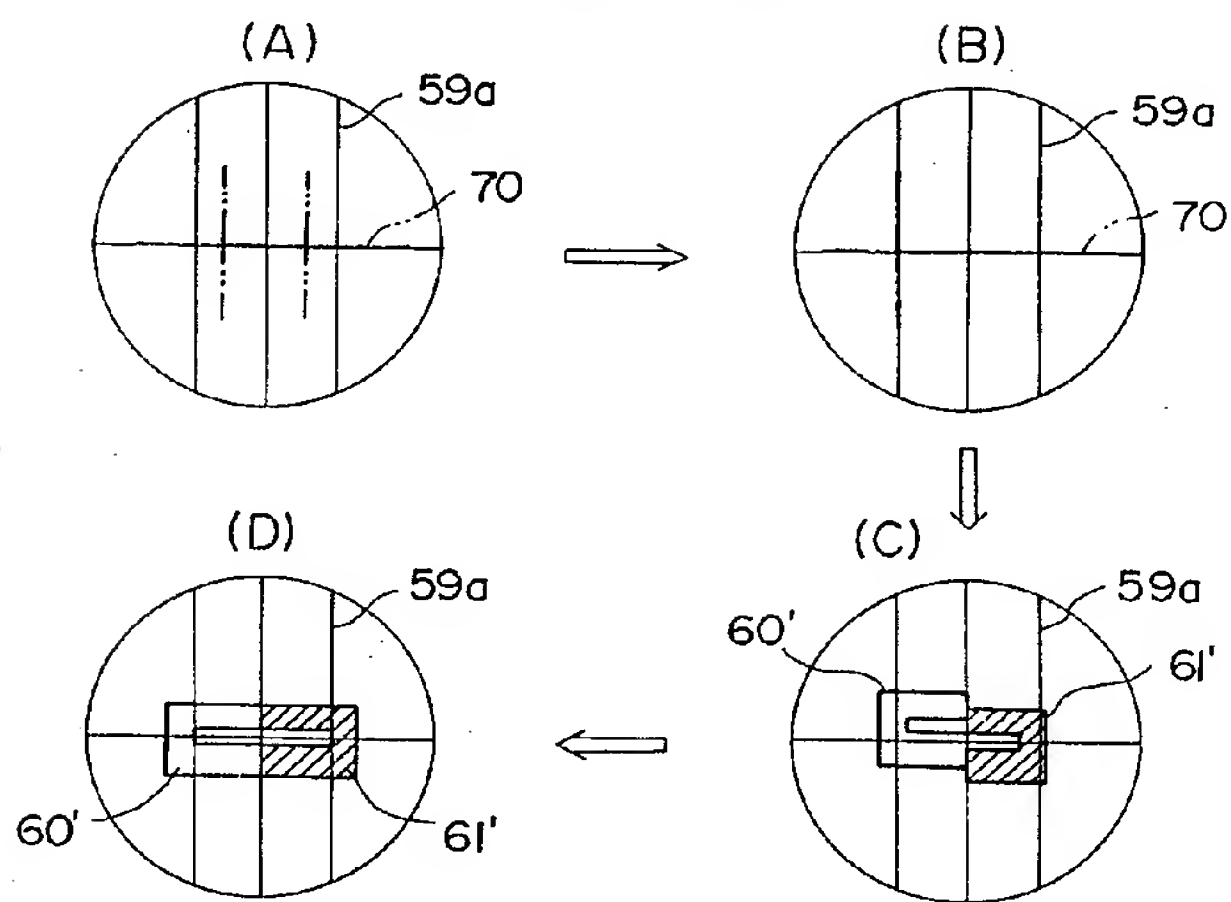
第 3 図



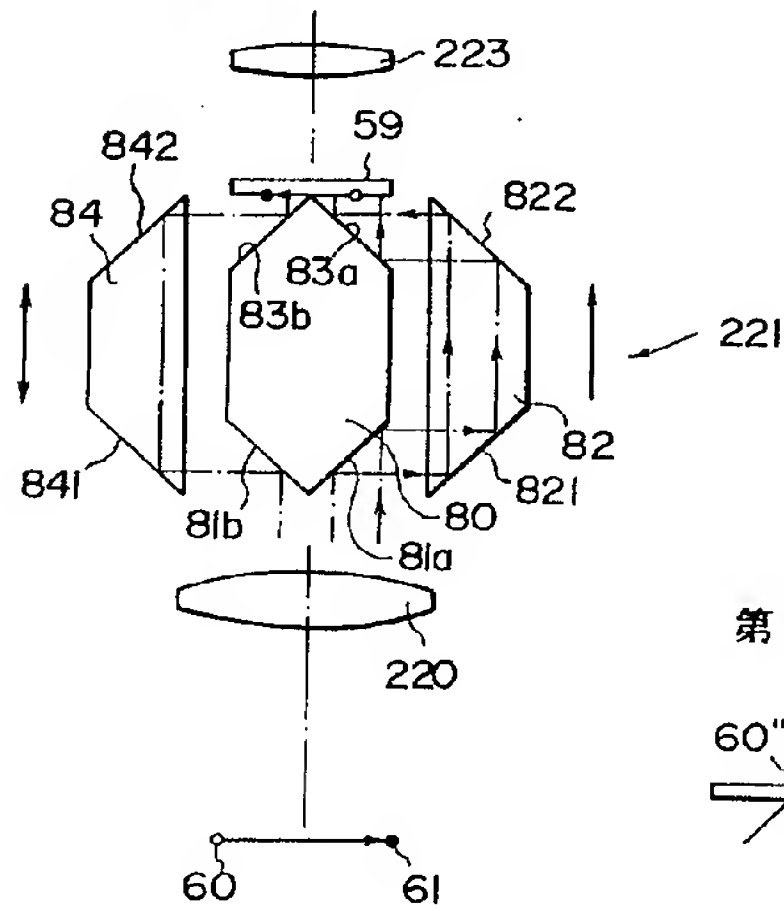
第 5 図



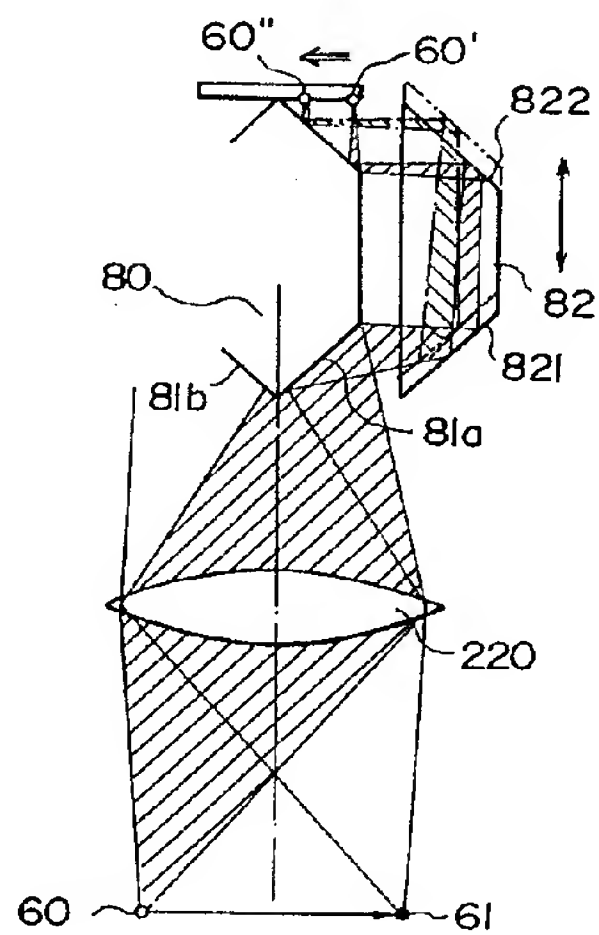
第 6 図



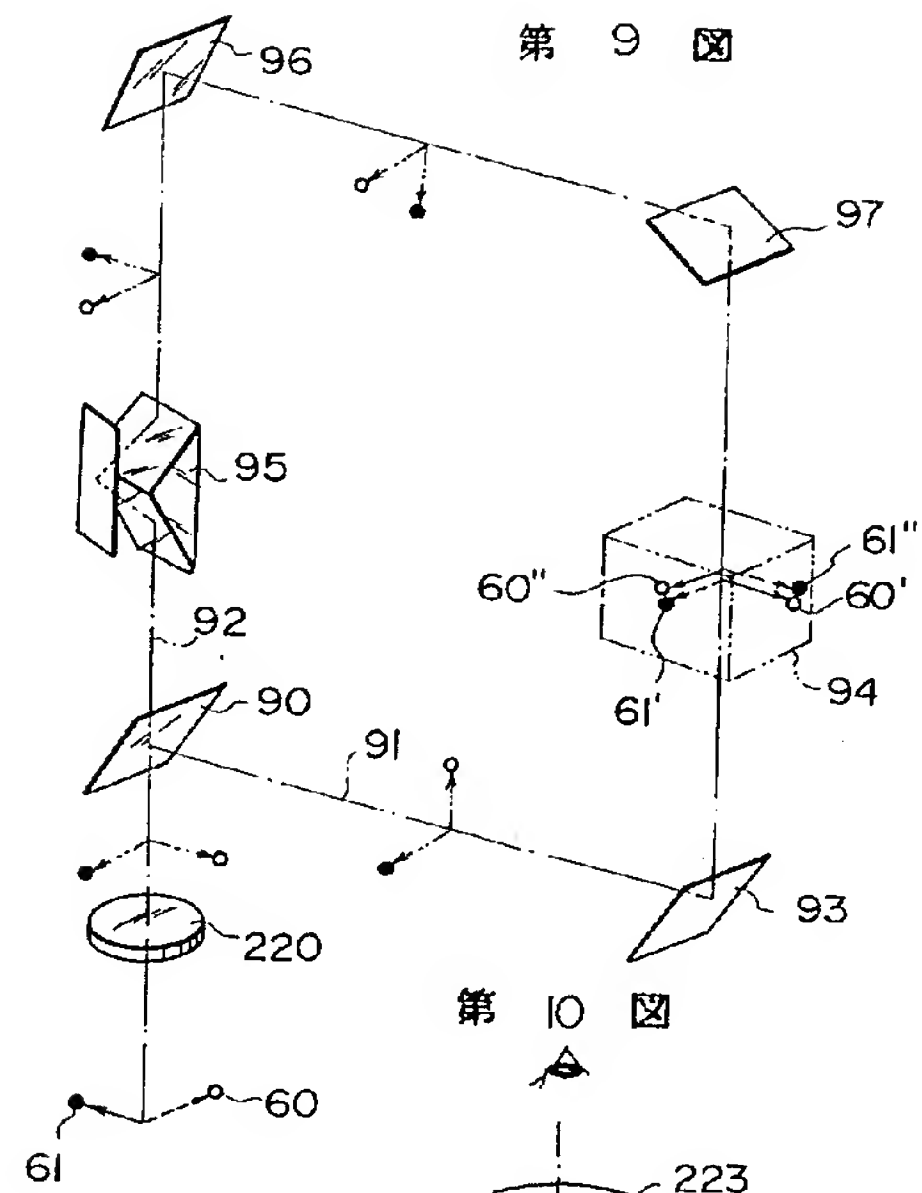
第 7 図



第 8 図



第 9 図



第 10 図

